

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this office.

#2

Date of Application: February 26, 2001

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2001-050653

Applicant(s): TEAC CORPORATION

November 26, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No.2001-3103858

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PRO
10/083759
02/26/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-050653

出 願 人

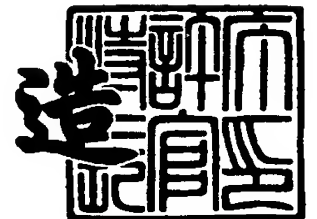
Applicant(s):

ティアック株式会社

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3103858

【書類名】 特許願

【整理番号】 TEP010102A

【提出日】 平成13年 2月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 20/14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
社内

 【氏名】 福元 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
社内

 【氏名】 篠原 朗

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社
社内

 【氏名】 小川 敏弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000003676

 【氏名又は名称】 ティアック株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100070150

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002989

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 1 - 0 5 0 6 5 3

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録トラッキングオフセット量を可変して光ディスクの複数フレームにテスト記録を行うテスト記録手段と、

前記複数フレームのテスト記録部分を再生した再生信号のフレーム毎の特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出する最適記録トラッキングオフセット量算出手段とを

有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ディスク装置において、

前記テスト記録手段は、前記記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行い、

前記最適記録トラッキングオフセット量算出手段は、前記記録トラッキングオフセット量が同一となる各フレームの特性値の平均を求め、フレーム毎の平均特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、

前記テスト記録手段は、前記記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行う際に、各回で前記記録トラッキングオフセット量が同一となるフレームの記録位置を、前記光ディスクの異なる回転角度位置とすることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置に関し、特に、光ディスクを再生または記録再生する光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CD-R (Compact Disk-Recordable), DVD-R

(Digital Versatile Disk-Recordable) 等の追記型光ディスクには、予めガイド用のグルーブ（溝）が設けられている。このような光ディスクは、グルーブまたはランド（グルーブとグルーブとの間の部分）をトラックと決定し、このトラックに沿って光ビームを照射することにより、トラック上にピットを形成して情報を記録される。なお、光ビームをトラックに沿って照射するためのトラッキングサーボは光ビームの光軸中心がトラックの中心線上となるように制御する。

【0003】

グルーブは中心周波数 22.05 kHz で極僅かにラジアル方向にウォブル（蛇行）しており、ATIP (Absolute Time In Pregroove) と呼ばれる記録時のアドレス情報（即ち時間情報）が、最大偏位 ± 1 kHz で FSK 変調により多重されて記録されている。このウォブル信号は振幅が微小であるのでトラッキングサーボの障害とはならない。また、ウォブル信号周波数もトラッキングサーボの制御周波数帯域外であるため、光ビームの光軸中心は平均的にトラックの中心線上をトレースする。

【0004】

これにより、光ディスク装置では光ディスクの半径方向に 2 分割した受光面を持つ光検出器で光ディスクで反射された光ビームを受光し、この 2 分割した受光面の光電変換信号を差動増幅することにより、ウォブル信号を検出する。そして、ウォブル信号の周波数 22.05 kHz の搬送波信号を基準としてスピンドルモータを回転駆動し、光ディスクを所定の回転速度で回転させる。更に、上記ウォブル信号を復調してアドレス情報を検出する。

【0005】

これに対し、再生時には光ビームの光軸中心がトラックの中心線上となるように制御して、光ディスクのトラック上に形成されたピットに光ビームを照射し、光ディスクの半径方向に 2 分割した受光面を持つ光検出器で光ディスクで反射された光ビームを受光し、この 2 分割した受光面の光電変換信号を加算することにより、既記録信号を検出する。この加算でウォブル信号成分は相殺される。

【0006】

図13は、追記型光ディスクであるCD-Rの信号記録フォーマットを示す図である。同図中、ディスクの中心部から順に最適記録パワーを記録・測定するためのパワーキャリブレーションエリア（PCA）、インフォメーションエリアが設けられている。インフォメーションエリアは、追記途中における信号記録情報やスキップ情報を一時的に記録するプログラムメモリエリア（PMA）、リードインエリア、ユーザデータエリア、リードアウトエリアで構成されている。

【0007】

CD-Rでは、レーザビームの最適記録パワーを設定するために、実際の情報の記録に先立ってOPC（Optimum Power Control）動作を行う。OPC動作は、記録特性を測定する動作であり、ディスクの所定位置に設けられたパワーキャリブレーションエリアでおこなわれる。パワーキャリブレーションエリアには100回分のテストエリア（パーティション：P100～P001）が設けられている。各パーティションは15フレーム（F01～F15）から構成される。各フレームには15段階の異なる記録パワーでテスト信号が記録され、各フレームに記録されたテスト信号はそれぞれ再生される。テスト信号のピーク、ボトム値に基づいて最適か否かが判定される。この判定結果の15段階の記録パワーのうち、ディスクに最も適した記録パワーが設定される。このような最適記録パワーの設定は、ディスクの製造元によってディスクの記録特性が異なるために必要となる。

【0008】

図14は、CD-Rに記録された信号を再生した時のAC結合したRF（高周波）信号のエンベロープのピーク値（P）とボトム値（B）を説明するための図である。AC結合したRF信号は、再生信号からDC成分を除去し、交流成分だけとした信号である。OPCでは、1フレームに1つの記録パワーを割り振り、最小パワーから最大パワーまで15段階のパワーでテストエリアに記録を行ったのち、テストエリアから再生した図14に示すRF信号のエンベロープのピーク値（P）とボトム値（B）を検出する。

【0009】

ここで、ボトム値（B）はマイナスの値であり、ピーク値（P）とボトム値（

B) との値が同じ時、 $P + B = 0$ となり、 $\beta = 0$ となる。 $\beta = 0$ は、ピーク値 (P) とボトム値 (B) が上下対称を意味する。次に、 $\beta = (P + B) / (P - B)$ で得た特性値 β が所定値 (例えば 0.04) を超えたと判断された段階の記録パワーを最適記録パワーとみなして、その後の信号記録を行っている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、レーザダイオードから出射される光ビームは、リードパワーとライトパワーとでパワーが異なるために光軸がずれることが起こり得る。図 15 に示すように、レーザダイオードから出射されるリードパワー時の光ビームは実線で示ようになり、ライトパワー時の光ビームは破線で示ようになり、角度 θ だけの光軸のずれが生じる。この光軸のずれ方向がグルーブの幅方向であると、記録時においてもリードパワータイミングでトラッキングエラー信号が生成されるため、ライトパワーで記録されるピットが図 16 に示すように、トラックの中心線上からずれてしまう。

【 0 0 1 1 】

グルーブをトラックとした場合に、記録時にグルーブ中心からずれて光ビームが照射されると、グルーブにはウォブルが施されているのでウォブルにより光ビームがグルーブの中心近くにくる場合と、グルーブの中心から大きくはずれる場合とがウォブル周期で発生する。光ビームがグルーブの中心近くに照射されると記録は通常通りであるが、グルーブの中心から大きくはずれて照射されるとグルーブの端部の影響を受けて記録が不十分になってしまう。これにより、ピットはウォブル周期で影響を受けることになる。

【 0 0 1 2 】

再生時はピットとグルーブとからトラッキングエラー信号が生成され、光ビームはほぼピットの中心付近を通るが、記録時の影響により再生 R F 信号にはウォブル周波数の振幅変動や波形歪みが生じる。この影響は記録信号の周期が短いほど大きく、C D - R では 3 T (基準時間幅 T は標準速度、つまり 1 倍速にて周波数 4.32 MHz の 1 周期で約 230 n s e c) の信号が最も影響を受ける。この場合に再生 R F 信号は図 17 に示すようになる。

【 0 0 1 3 】

このように再生 R F 信号のエンベロープがウォブル信号成分のために上下に変動すると、再生 R F 信号を 2 値化するとき再生ジッタが発生し、コンパレータ 1 2 の出力する 2 値化信号はウォブル信号成分を含んだものとなるという問題があった。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、再生時のジッタを低減することができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、記録トラッキングオフセット量を可変して光ディスクの複数フレームにテスト記録を行うテスト記録手段と、

前記複数フレームのテスト記録部分を再生した再生信号のフレーム毎の特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出する最適記録トラッキングオフセット量算出手段とを有することにより、

記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、光ビームがグループの中心近くに照射されるのでピットがウォブル周期で影響を受けることを防止でき、再生ジッタの発生を低減することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の光ディスク装置において、

前記テスト記録手段は、前記記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行い、

前記最適記録トラッキングオフセット量算出手段は、前記記録トラッキングオフセット量が同一となる各フレームの特性値の平均を求め、フレーム毎の平均特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出することにより、

光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを低減することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 記載の光ディスク装置において、

前記テスト記録手段は、前記記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行う際に、各回で前記記録トラッキングオフセット量が同一となるフレームの記録位置を、前記光ディスクの異なる回転角度位置とすることにより、

光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを更に低減することができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の光ディスク装置の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、光ディスク 2 0 はスピンドルモータにより駆動され軸 2 2 を中心として回転する。マイクロコンピュータ 2 4 は上位装置から供給される書き込み／読み出し命令に基づいてサーボ回路 2 6 に命令を供給する。

【 0 0 1 9 】

サーボ回路 2 6 は上記スピンドルモータの C L V（線速度一定）サーボを行うと共に、光ピックアップ 2 8 のスレッドモータの回転制御を行って光ディスク 2 0 の所望のブロックに移動させ、かつ、光ピックアップ 2 8 のフォーカスサーボ、トラッキングサーボを行う。

【 0 0 2 0 】

光ピックアップ 2 8 から照射されたレーザビームは、光ディスク 2 0 の記録面上で反射され、反射ビームが光ピックアップ 2 8 で検出される。光ピックアップ 2 8 で得られた再生 R F 信号は再生回路 3 0 に供給され、ここで増幅された再生 R F 信号はサーボ回路 2 6 に供給されると共に、再生回路 3 0 内で E F M 復調を受けた後、A T I P 信号が分離されて A T I P デコーダ 3 2 に供給される。また、同期が取られた復調信号は、デコーダ 3 4 に供給されて C I R C（クロスインターリーブリードソロモン符号）デコード、エラー訂正の後、再生データとして出力される。A T I P デコーダ 3 2 は I D ナンバや各種パラメータ等の A T I P 情報をデコードしてマイクロコンピュータ 2 4 及びサーボ回路 2 6 に供給する。

【 0 0 2 1 】

また、再生回路30の出力する再生信号はピーク検出回路38及びボトム検出回路40に供給される。ピーク検出回路38は、再生信号のピーク値Pを検出してマイクロコンピュータ24に供給し、ボトム検出回路40は再生信号のボトム値Bを検出してマイクロコンピュータ24に供給する。

【0022】

マイクロコンピュータ24は、OPC動作により最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量を算出して、これらを内蔵RAM24aに記憶する。マイクロコンピュータ24は上記最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量等に基づいて記録パワー制御信号及び最適トラッキングオフセット制御信号を生成する。この記録パワー制御信号はD/Aコンバータ42でアナログ化されて記録パワー制御電圧として記録回路44に供給され、最適トラッキングオフセット制御信号はサーボ回路26内の図2に示すトラッキングエラー検出回路に記録時オフセットとして供給されトラッキング制御信号に重畳される。

【0023】

エンコーダ46はマイクロコンピュータ24の制御に基づいて、入力される記録信号をCIRC（クロスインターリーブリードソロモン符号）エンコードを行って記録回路44に供給する。

【0024】

記録回路44は、記録時にエンコーダ46から供給される信号をEFM変調し、この変調信号を記録パワー制御電圧に応じた記録パワーに制御して光ピックアップ28内のレーザダイオード（LD）に供給して駆動する。これによりレーザビームが光ディスク20に照射されて信号記録が行われる。

【0025】

なお、マイクロコンピュータ24の内蔵するRAM24aには過去OPC（記録パワーキャリブレーション）履歴、つまり、過去に測定された最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量が記憶される。このOPC履歴はある一定時間保持される。

【0026】

更にマイクロコンピュータ24の内蔵するROM24bには、光ディスクの種

類（IDナンバ）と記録速度（1，2，4，6，8，12，16倍速等）に応じた特性値 β が記録されたテーブルと、記録速度（1，2，4，6，8，12，16倍速等）に応じたOPCのスタートパワーとステップパワーが設定されたテーブル、及びトラッキングオフセット量のスタート値とステップ値が設定されたテーブル等が設定されている。また、操作キー50からの指示入力マイクロコンピュータ24に供給される。

【0027】

図2は、サーボ回路26に内蔵される差動プッシュプル法を用いたトラッキングエラー検出回路の一実施例の回路構成図を示す。差動プッシュプル法ではグループにメイン光ビームスポットを照射すると共に、先行サブ光ビームスポット及び後続サブ光ビームスポットをグループの幅方向に所定長だけ逆方向に変位させて照射する。そのメイン光ビームスポットの反射ビームをグループの幅方向に2分割した光ピックアップ28内の光検出器60A，60Bで検出し、先行サブ光ビームスポットの反射ビームをグループの幅方向に2分割した光ピックアップ28内の光検出器62A，62Bで検出し、後続サブ光ビームスポットの反射ビームをグループの幅方向に2分割した光ピックアップ28内の光検出器64A，64Bで検出する。

【0028】

光検出器60A，60Bそれぞれの検出信号はサンプル・ホールド回路66を経て減算回路68の非反転入力端子，反転入力端子に供給され、減算回路68の出力する差信号は減算回路70の非反転入力端子に供給される。なお、サンプル・ホールド回路66は光検出器60A，60B，62A，62B，64A，64Bそれぞれの検出信号をリードパワーのタイミングでサンプリングしライトパワーの期間にホールドする。

【0029】

光検出器62A，62Bそれぞれの検出信号はサンプル・ホールド回路66を経て加算回路72，74の一方の入力端子に供給され、光検出器64A，64Bそれぞれの検出信号はサンプル・ホールド回路66を経て加算回路72，74の他方の入力端子に供給される。加算回路72は供給される2つの信号を加算して

減算回路 7 6 の非反転入力端子に供給し、加算回路 7 4 は供給される 2 つの信号を加算して減算回路 7 6 の反転入力端子に供給する。差動プッシュプル法を行うために、減算回路 7 6 の出力する差信号はアンプ 7 8 で例えばゲイン 7 で増幅された後、減算回路 7 0 の反転入力端子に供給される。

【 0 0 3 0 】

減算回路 7 0 の出力する誤差信号は加算器 8 0 に供給され、ここでスイッチ 8 2 から供給される再生時オフセットまたは記録時オフセットを加算され、トラッキングエラー信号とされて端子 8 4 より出力される。このトラッキングエラー信号がゼロになるようにトラッキング制御することにより、メイン光ビームスポットがグループを追従するようなトラッキングが行われる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、マイクロコンピュータ 2 4 が実行する記録時処理の一実施例のフローチャートを示す。同図中、記録 (REC) が開始されると、ステップ S 1 でサーボ回路 2 6 に命令を供給し、光ピックアップ 2 8 のスレッドモータの回転制御を行って、光ピックアップ 2 8 を光ディスク 2 0 の所望のフレームに移動させる等のセットアップ動作が行われる。ステップ S 2 では、O P C 動作を実行するか否かを判別し、既に O P C 動作が実行されている場合、O P C 動作を行わずに R E C 動作が続行される。

【 0 0 3 2 】

O P C 動作が実行されていない場合、ステップ S 4 で O P C 動作が実行され、最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量が設定される。O P C 動作により最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量が設定されると、ステップ S 6 で記録動作が要求されているか否かが判別される。記録動作が要求されると、ステップ S 8 で O P C 動作により設定された最適記録パワー及び最適記録トラッキングオフセット量を読み出し、光ディスク 2 0 への記録動作を行う。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、ステップ S 4 で実行する O P C 動作の一実施例のフローチャートを示す。同図中、ステップ S 1 0 で記録速度を操作キー 5 0 からの操作で指定した値

に設定する。ステップ S 1 2 では内蔵メモリ内の RAM 2 4 a に OPC の履歴が記憶されているか否かを判別し、OPC の履歴が記憶されていれば、履歴の記録パワーを設定してこの処理を終了する。

【0034】

OPC の履歴が記憶されていなければステップ S 1 4 に進み、光ディスク 2 0 に記録されている ID ナンバを読み込み、ステップ S 1 6 で ROM 2 4 b に格納されている図 5 に示すようなテーブルから上記 ID ナンバと操作キー 5 0 から指定された記録速度に応じて特性値 β を目標特性値 β_0 として読み出す。例えば、ディスクの種類が「D 1」、記録速度が「8 倍速」とすると、特性値 β_4 が目標特性値 β_0 として読み出される。次に、ステップ S 1 8 で ROM 2 4 b に格納されている図 6 に示すようなテーブルから記録速度に応じた OPC のスタートパワーとステップパワーを読み出す。例えば、記録速度が「8 倍速」とすると、スタートパワーは P_{stt8} 、パワーステップは P_{stp8} が読み出される。

【0035】

次に、ステップ S 2 0 では、OPC 動作における最小パワーから最大パワーまでを、均等に分割した図 7 に示す第 1 ～第 1 5 段階（ステップ）のパワーのうち、等間隔で離れた、第 2，第 5，第 8，第 1 1，第 1 4 段階のパワー（図中、ハッチングで示す）を選択して、光ディスク 2 0 のパワーキャリブレーションエリアの 1 回分のテストエリア（1 5 フレーム）における第 1 ～5 フレームに上記の粗いステップでパワーを可変してテスト記録を行う。

【0036】

次に、ステップ S 2 2 で上記テストエリアの第 1 ～5 フレームを再生して、各段階（フレーム）それぞれでの特性値 β を計算する。ここでは、再生信号エンベロープのピーク値（P）とボトム値（B）から次式により特性値 β を算出する。

【0037】

$$\beta = (P + B) / (P - B)$$

次に、ステップ S 2 4 に進んで、図 8 に示すように、算出された β が目標特性値 β_0 （例えば 0.04）に隣接する段階（第 8 段階，第 1 1 段階）の記録パワー P_c ， P_d から、上記目標特性値 β_0 を得るための粗調パワー P_s を算出す

る。

【0038】

この後、ステップS26で、ROM24bに格納されているテーブルから記録速度に応じたトラッキングオフセット量のスタート値とステップ値を読み出し、ステップS28で1回分のテストエリアの第6～10フレームにトラッキングオフセット量をスタート値からステップ値分だけ増加して順次テスト記録を行う。このときの記録パワーは粗調パワー P_s を用いる。なお、この5フレームそれぞれのトラッキングオフセット量 $TO1$ 、 $TO2$ 、 $TO3$ 、 $TO4$ 、 $TO5$ は、 $TO1$ 、 $TO2$ ($>TO1$) が負の値、 $TO3=0$ 、 $TO4$ ($=-TO2$)、 $TO5$ ($=-TO1$) が正の値とされる。

【0039】

次に、ステップS30で上記テストエリアの第6～10フレームを再生して各フレームでの特性値 β を計算し、2次曲線近似を行って例えば図9に実線で示すようなトラッキングオフセット量と特性値 β との関係であるトラッキングオフセット特性を求める。そして、ステップS32で、このトラッキングオフセット特性で最大値 β_{max} となる点のトラッキングオフセット量 x を最適記録トラッキングオフセット量としてRAM24aに書き込む。

【0040】

なお、図9の一点鎖線はトラッキングオフセット量が0で特性値 β が最大値 β_{max} となる場合であり、再生パワーと記録パワーとで光軸のずれがなくトラッキングオフセットをかけなくてもトラック中心線上にピットが形成される場合を表す。トラッキングエラー信号は記録時であっても再生パワーの反射光をサンプリングして生成するため、トラッキングエラー信号だけでトラッキング制御しても記録パワー時に光軸のずれによるオフセットが発生し、トラック中心線上からずれてピットが形成される。トラッキングオフセットを可変しトラッキングエラー信号に重畳して記録を行うと、トラック中心線上からずれてピットが形成され記録特性が悪化するほど特性値 β が低下する。このため、最大値 β_{max} のときに、ピットがトラック中心線上に記録されていると判断し、このときのトラッキングオフセット量を最適記録トラッキングオフセット量としている。

【 0 0 4 1 】

次に、ステップ S 3 4 で、最適記録トラッキングオフセット量から最適トラッキングオフセット制御信号を生成してサーボ回路 2 6 に供給した上で、図 1 0 に示すように、上記粗調パワー P_s を中心として上下等間隔に 5 段階の記録パワー P_f , P_g , P_s , P_h , P_i を設定し、光ディスク 2 0 のパワーキャリブレーションエリアの 1 回分のテストエリアの第 1 1 ~ 1 5 フレームに細かいステップでパワーが変化する 5 段階の記録パワー P_f , P_g , P_s , P_h , P_i それぞれでテスト記録を行う。

【 0 0 4 2 】

次のステップ S 3 6 では上記テストエリアの第 1 1 ~ 1 5 フレームを再生してそれぞれの特性値 β を計算し、これらの特性値 β を結ぶ直線（または曲線）上における目標特性値 β_0 位置から、目標特性値 β_0 を得るための最適記録パワーを算出する。そして、ステップ S 3 8 で、この最適記録パワーを RAM 2 4 a に OPC 履歴として記憶し処理を終了する。

【 0 0 4 3 】

なお、ステップ S 3 4 では、ステップ S 2 0 と同様に、OPC 動作における最小パワーから最大パワーまでを、均等に分割した第 1 ~ 第 1 5 段階（ステップ）のパワーのうち、等間隔で離れた、第 2, 第 5, 第 8, 第 1 1, 第 1 4 段階のパワーを選択してテスト記録を行ってもよい。また、ステップ S 2 0, S 3 4 では光ディスクの ATIP 情報から推奨記録パワーを読み取り、この推奨記録パワーを中心とする複数の記録パワーでテスト記録を行い、これを再生して最適記録パワーを求めてもよい。この推奨記録パワーは 1 倍速記録時のものであるが、記録速度が M 倍速の場合の記録パワーは推奨記録パワーの $M^{1/2}$ 倍として求める。

【 0 0 4 4 】

このように、トラッキングオフセット量を可変したテスト記録を行い、最適記録トラッキングオフセット量を得ているので、記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、光ビームがグルーブの中心近くに照射されるのでピットがウォブル周期で影響を受けることを防止でき、再生ジッタの発生を低減することができる。

【0045】

ところで、OPCでは9フレーム分のテスト記録が光ディスク20の約1回転分に相当する。そこで、ステップS28、S30、S34、S36を次のように変更しても良い。

【0046】

ステップS28では、1回分のテストエリアの第6～14フレームに、2フレーム分のダミーに続けてトラッキングオフセット量をスタート値からステップ値分だけ増加して7フレーム分のテスト記録（1回目）を行い、さらに、1回分のテストエリアの第15フレームと次の1回分のテストエリアの第1～8フレームに、2フレーム分のダミーに続けてトラッキングオフセット量をスタート値からステップ値分だけ増加して7フレーム分のテスト記録（1回目）を繰り返す。図11に、トラッキングオフセット量の可変の様子を示す。このときの記録パワーは粗調パワー P_s を用いる。なお、ダミーを除く7フレームそれぞれのトラッキングオフセット量 $TO1 \sim TO7$ は、 $TO1$ 、 $TO2 (>TO1)$ 、 $TO3 (>TO2)$ が負の値、 $TO4 = 0$ 、 $TO5 (= -TO3)$ 、 $TO6 (= -TO2)$ 、 $TO7 (= -TO1)$ が正の値とされる。

【0047】

そして、ステップS30で第6～14フレームを再生してトラッキングオフセット量の異なる7フレーム分の特性値 β を計算し、第15フレームと次の1回分のテストエリアの第1～8フレームを再生してトラッキングオフセット量の異なる7フレーム分の特性値 β を計算し、1回目及び2回目の同一トラッキングオフセット量における特性値 β の平均値を計算し、この平均特性値 β について2次曲線近似を行ってトラッキングオフセット特性を求める。そして、ステップS34、S36では、次の1回分のテストエリアの第9～13フレームに記録パワーを可変したテスト記録及び再生を行う。

【0048】

このように、トラッキングオフセット量を可変したテスト記録を2回繰り返すことで、光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを低減することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、上記変形例のステップ S 2 8 において、トラッキングオフセット量の可変の仕方は図 1 2 に示すようにしても良い。1 回目の 9 フレームでトラッキングオフセット量がスタート値からステップ値分だけ順次増加するように可変する。つまり、1 回目の 1 フレーム目ではトラッキングオフセット量 T O 1 で、1 回目の 9 フレーム目ではトラッキングオフセット量 T O 9 となる。2 回目の 9 フレームでは 1 回目の最後のトラッキングオフセット量 T O 9 から順次減少して、最後にトラッキングオフセット量 T O 1 となるように可変する。

【 0 0 5 0 】

このようにすれば、1 回目と 2 回目とで同一トラッキングオフセット量（例えば T O 1）で記録されるフレームの光ディスク 2 0 における回転角度位置が異なるため、光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを更に低減することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、ステップ S 2 8 が請求項記載のテスト記録手段に対応し、ステップ S 3 0 が最適記録トラッキングオフセット量算出手段に対応する。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

上述の如く、請求項 1 に記載の発明は、記録トラッキングオフセット量を可変して光ディスクの複数フレームにテスト記録を行うテスト記録手段と、複数フレームのテスト記録部分を再生した再生信号のフレーム毎の特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出する最適記録トラッキングオフセット量算出手段とを有することにより、記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、光ビームがグルーブの中心近くに照射されるのでピットがウォブル周期で影響を受けることを防止でき、再生ジッタの発生を低減することができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 2 に記載の発明では、テスト記録手段は、記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行い、最適記録トラッキングオフセット量算出手段は、記録トラッキングオフセット量が同一となる各

フレームの特性値の平均を求め、フレーム毎の平均特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出することにより、光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを低減することができる。

【 0 0 5 4 】

請求項 3 に記載の発明では、テスト記録手段は、記録トラッキングオフセット量を同様に可変させて複数フレームのテスト記録を複数回行う際に、各回で前記記録トラッキングオフセット量が同一となるフレームの記録位置を、光ディスクの異なる回転角度位置とすることにより、光ディスクの面ぶれや偏心等による特性値 β の測定ばらつきを更に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光ディスク装置の一実施例のブロック構成図である。

【図 2】

差動プッシュプル法を用いたトラッキングエラー検出回路の一実施例の回路構成図である。

【図 3】

マイクロコンピュータ 2 4 が実行する記録時処理の一実施例のフローチャートである。

【図 4】

OPC 動作の一実施例のフローチャートである。

【図 5】

特性値 β のテーブルを示す図である。

【図 6】

スタートパワーとパワーステップのテーブルを示す図である。

【図 7】

テストエリアの記録を説明するための図である。

【図 8】

目標値 β_0 を得るための粗調パワー P_s の算出を説明するための図である。

【図 9】

トラッキングオフセット特性を示すである。

【図 1 0】

5 段階の記録パワーの設定を説明するための図である。

【図 1 1】

トラッキングオフセット量の可変の様子を示す図である。

【図 1 2】

トラッキングオフセット量の可変の様子を示す図である。

【図 1 3】

光ディスクの信号記録フォーマットを示す図である。

【図 1 4】

光ディスクに記録された信号を再生した時の R F（高周波）信号のエンベロープのピーク値（P）とボトム値（B）を説明するための図である。

【図 1 5】

レーザダイオードから出射される光ビームの光軸のずれを説明するための図である。

【図 1 6】

トラックの中心線上からずれて記録されたピットを示す図である。

【図 1 7】

ウォブル信号成分が重畳された再生 R F 信号の波形図である。

【符号の説明】

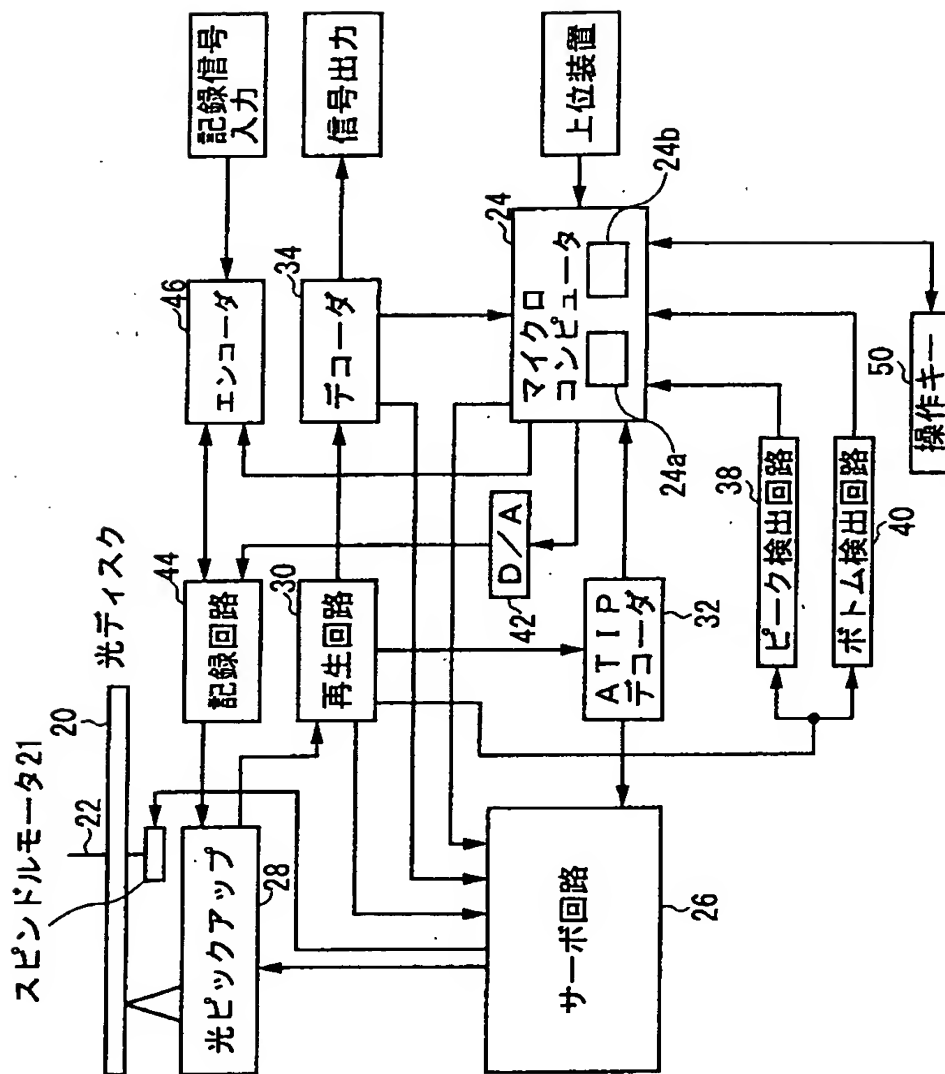
- 2 0 光ディスク
- 2 2 軸
- 2 4 マイクロコンピュータ
- 2 4 a RAM
- 2 4 b ROM
- 2 6 サーボ回路
- 2 8 光ピックアップ
- 3 0 再生回路
- 3 2 A T I P デコーダ

- 3 4 デコーダ
- 3 8 ピーク検出回路
- 4 0 ボトム検出回路
- 4 2 D/Aコンバータ
- 4 4 記録回路
- 4 6 エンコーダ
- 5 0 操作キー

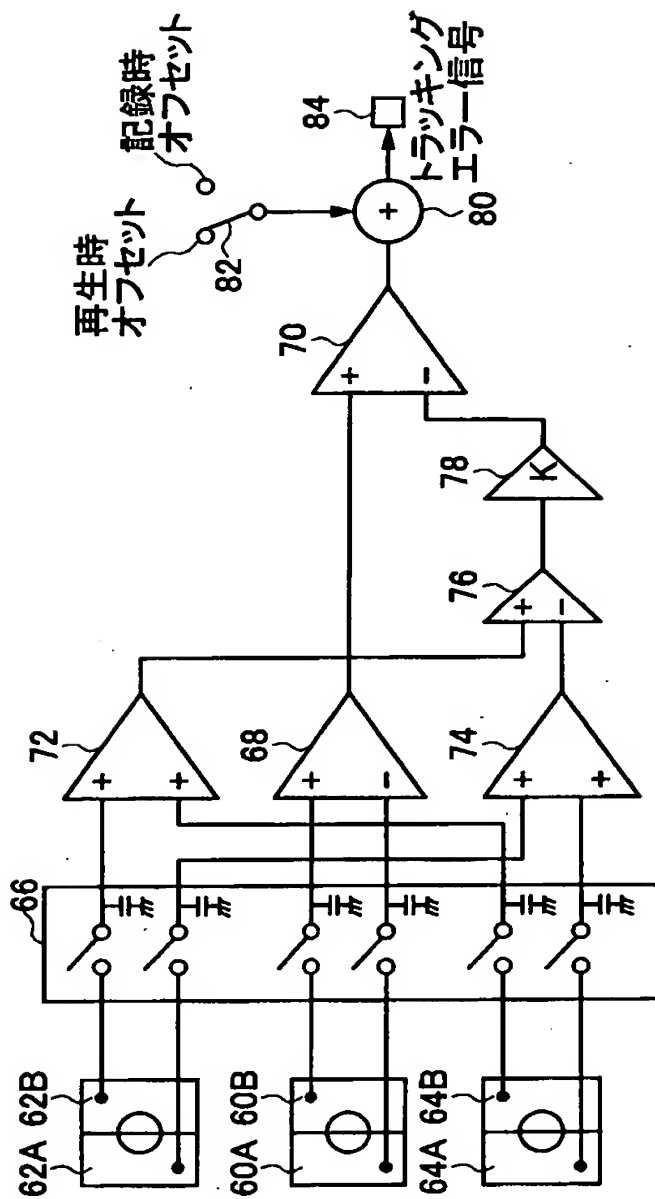
【書類名】

図面

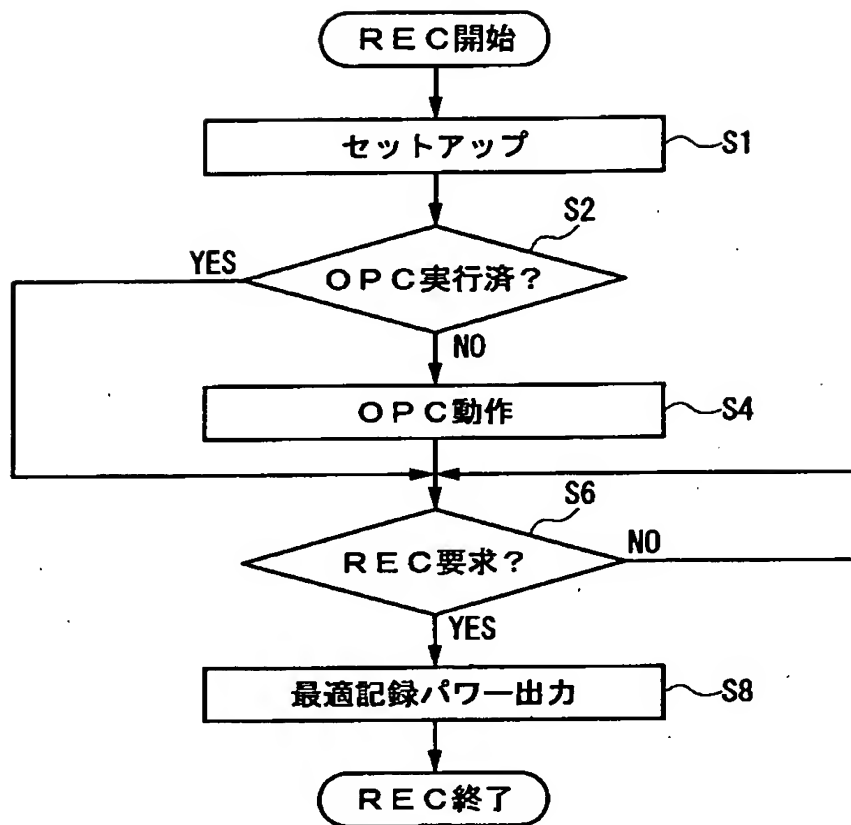
【図 1】



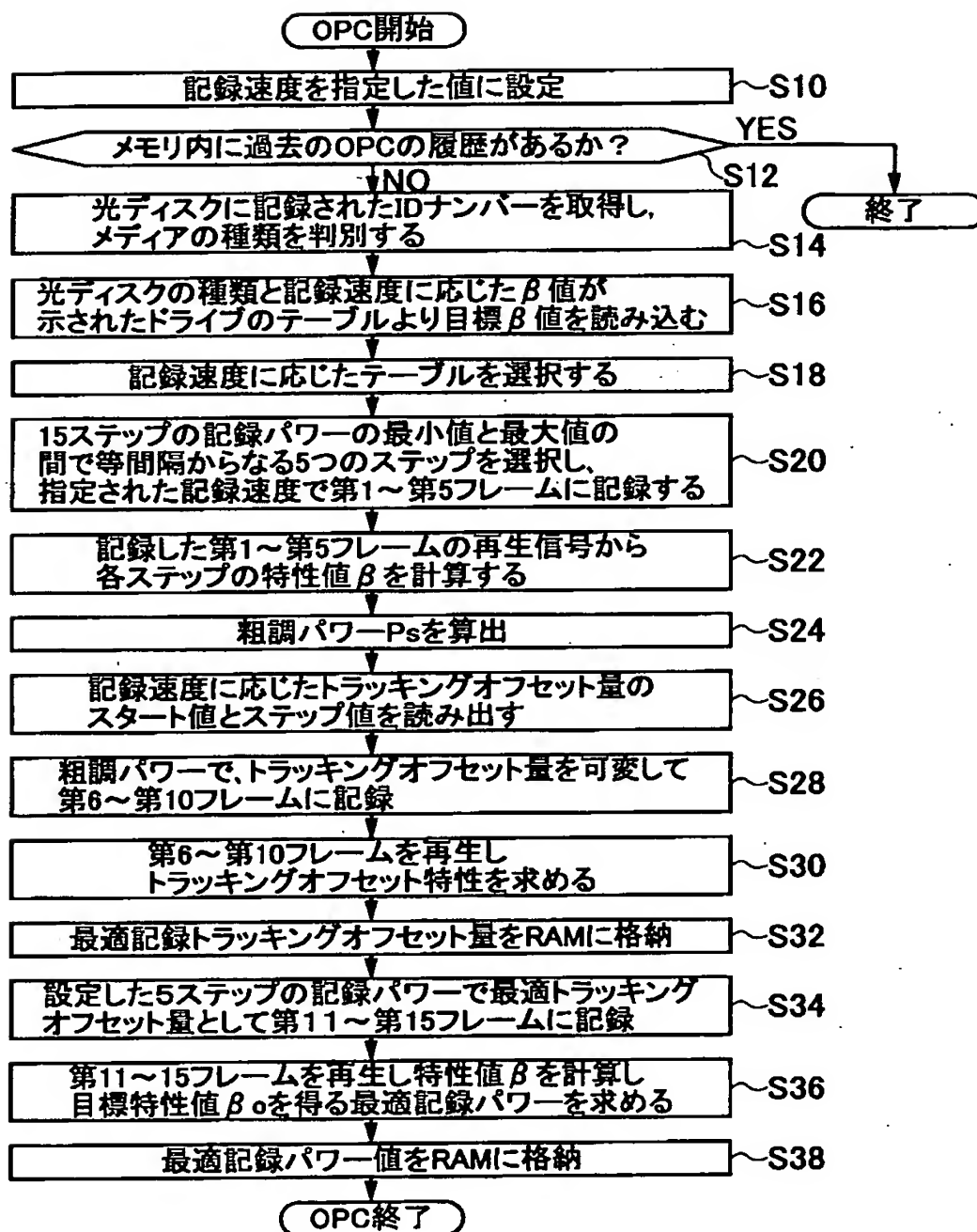
【図 2】



【図 3】



【図 4】



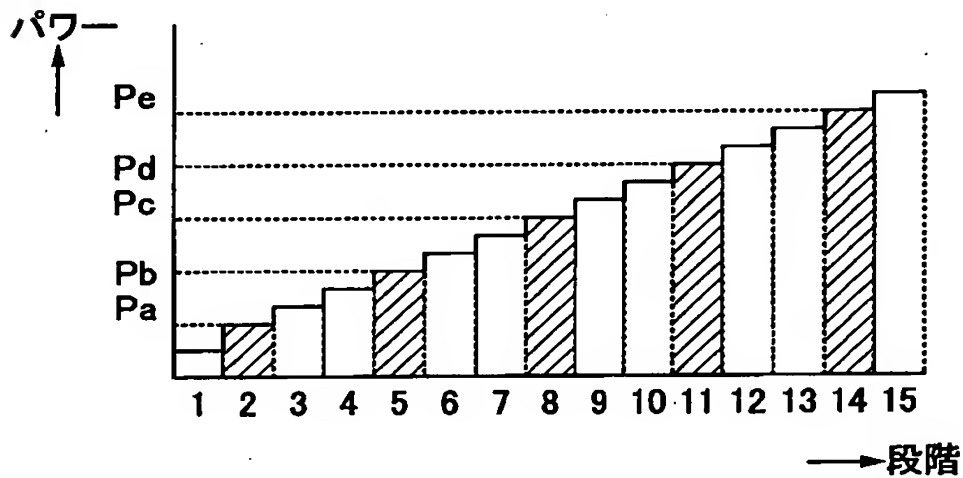
【図 5】

| ディスクID | 記録速度 | 目標 β |
|--------|--------|------------|
| D 1 | 1 倍速 | $\beta 0$ |
| | 2 倍速 | $\beta 1$ |
| | 4 倍速 | $\beta 2$ |
| | 6 倍速 | $\beta 3$ |
| | 8 倍速 | $\beta 4$ |
| | 1 2 倍速 | $\beta 5$ |
| | 1 6 倍速 | $\beta 6$ |
| D 2 | 1 倍速 | $\beta 7$ |
| | 2 倍速 | $\beta 8$ |
| | 4 倍速 | $\beta 9$ |
| | 6 倍速 | $\beta 10$ |
| | 8 倍速 | $\beta 11$ |
| | 1 2 倍速 | $\beta 12$ |
| | 1 6 倍速 | $\beta 13$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

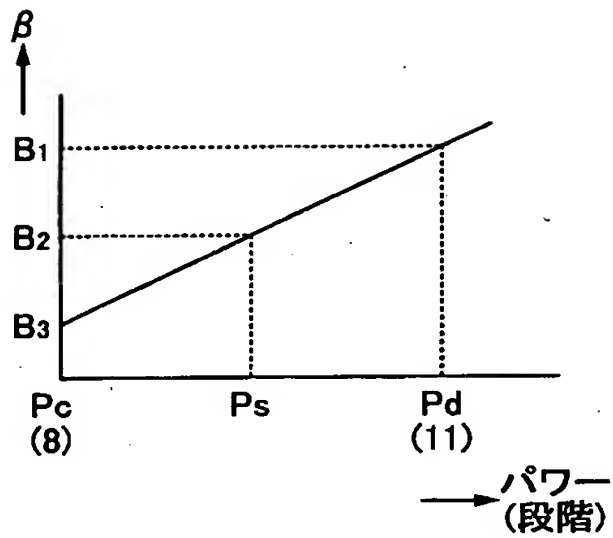
【図 6】

| 記録速度 | スタートパワー | パワーステップ |
|--------|---------|---------|
| 1 倍速 | P stt1 | P stp1 |
| 2 倍速 | P stt2 | P stp2 |
| 4 倍速 | P stt4 | P stp4 |
| 6 倍速 | P stt6 | P stp6 |
| 8 倍速 | P stt8 | P stp8 |
| 1 2 倍速 | P stt12 | P stp12 |
| 1 6 倍速 | P stt16 | P stp16 |

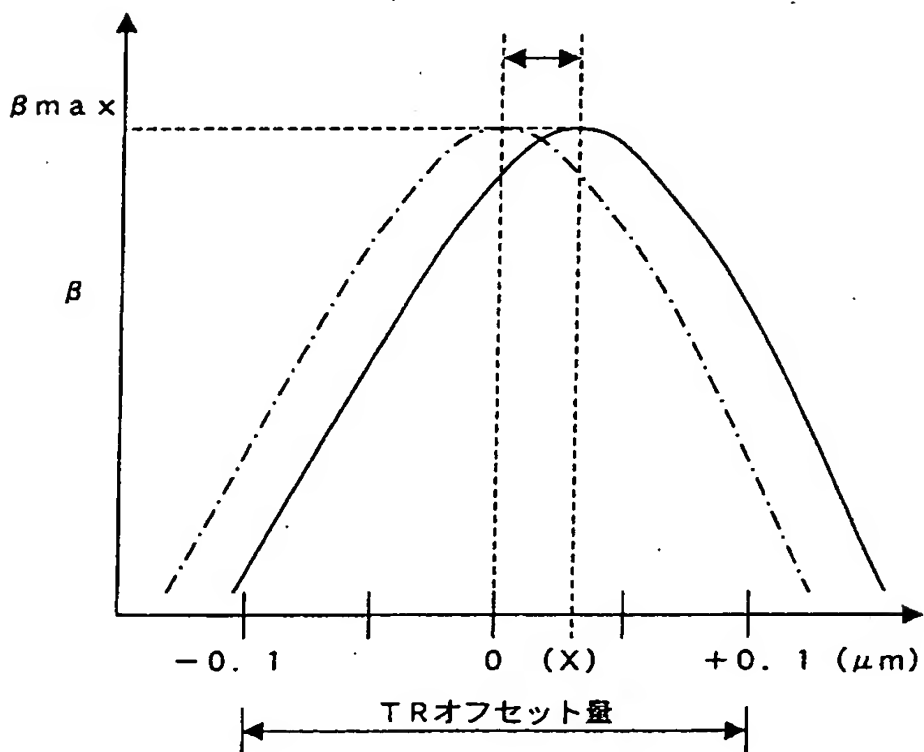
【図 7】



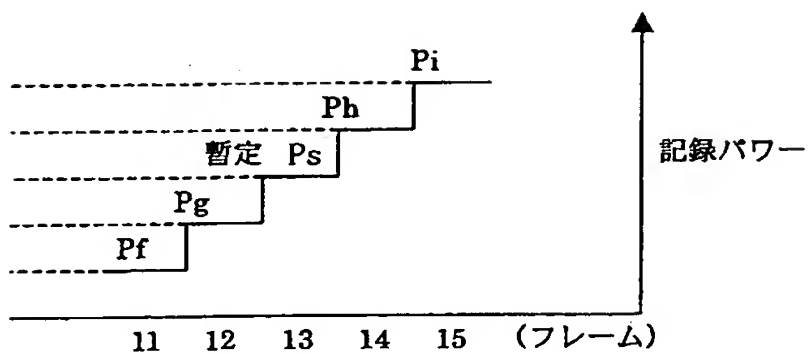
【図 8】



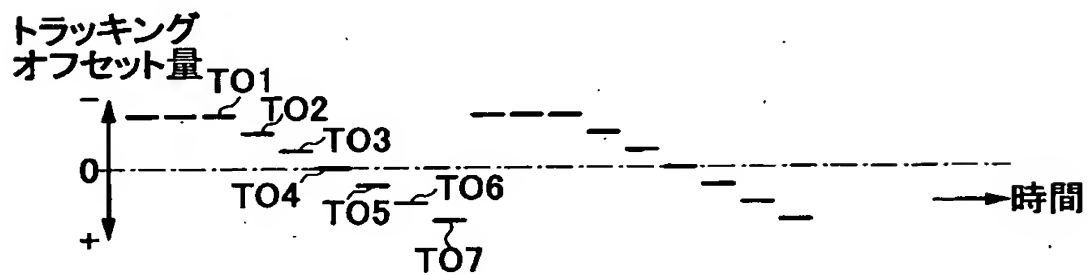
【図 9】



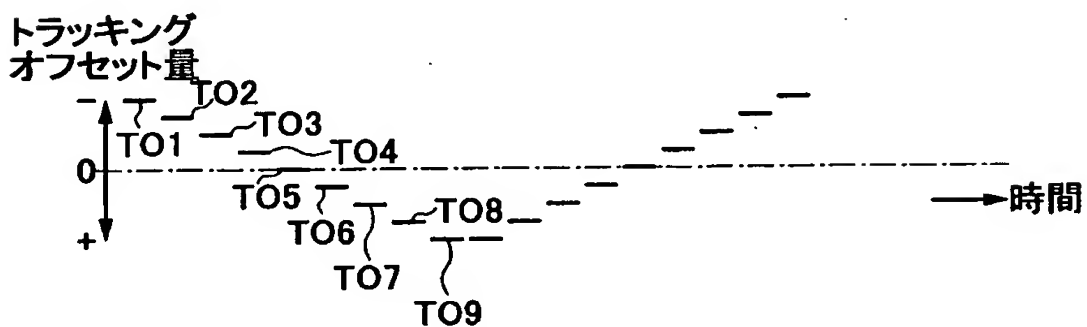
【図 10】



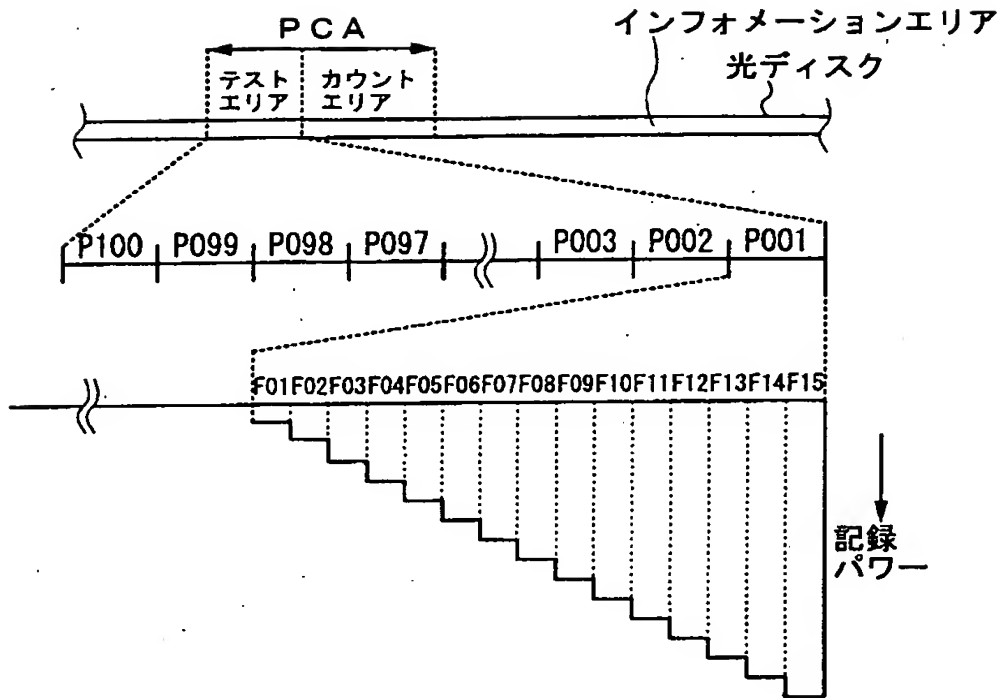
【図 11】



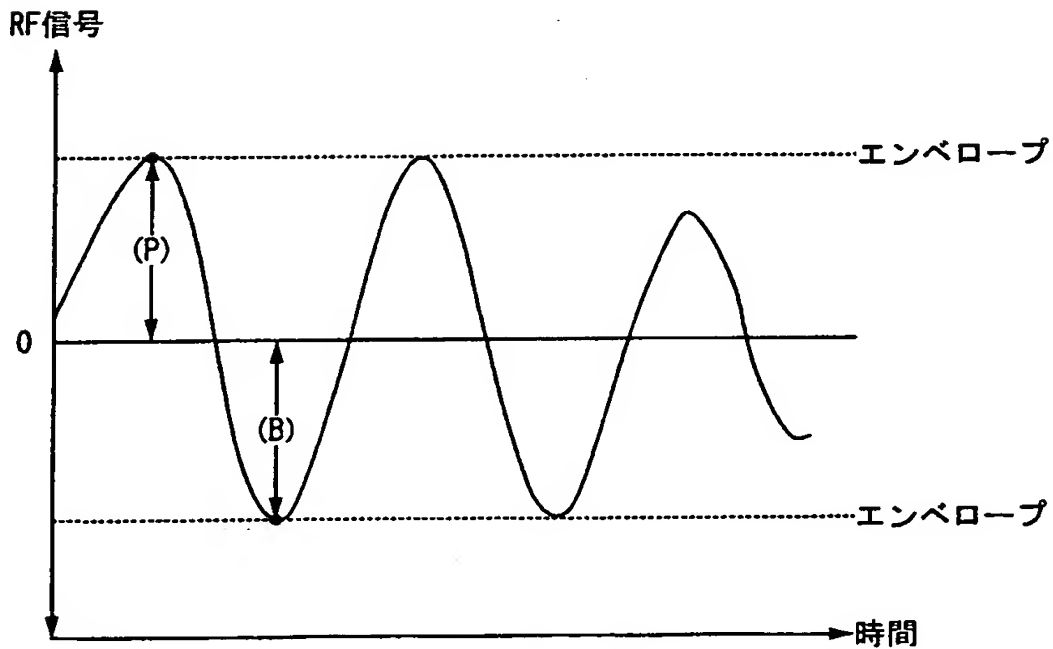
【図 12】



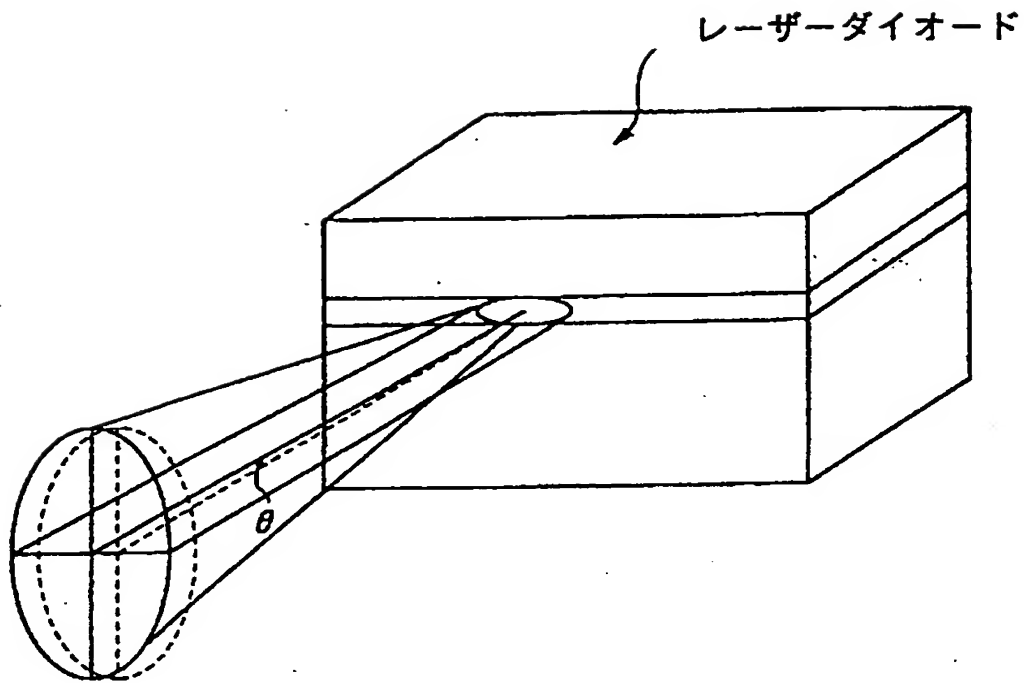
【図 13】



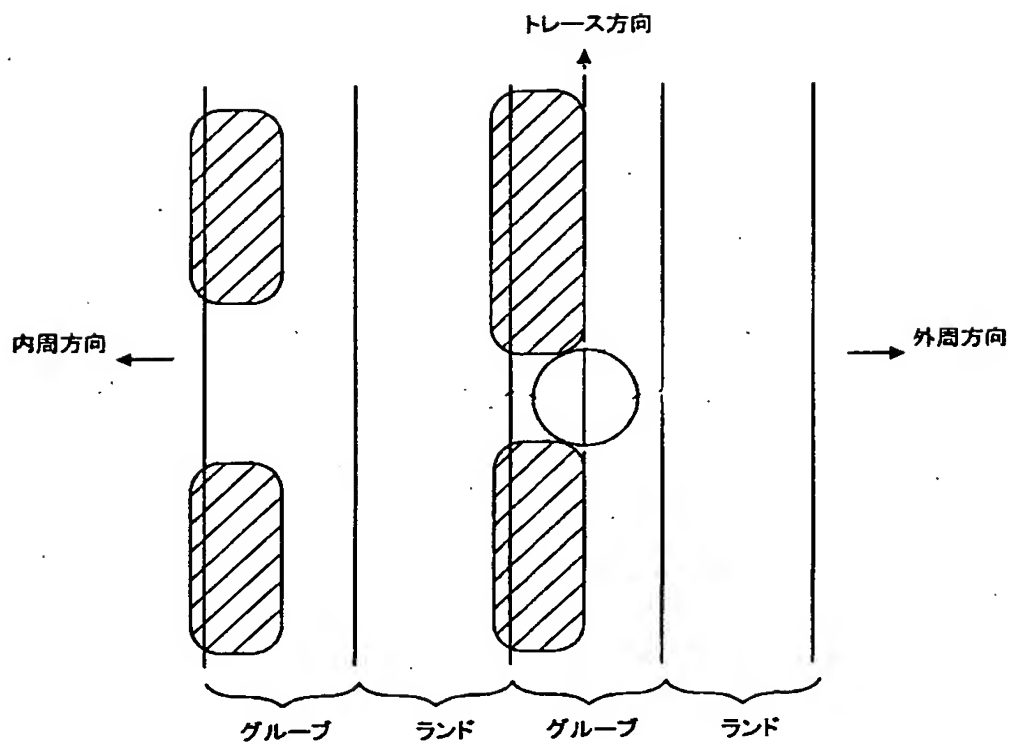
【図 14】



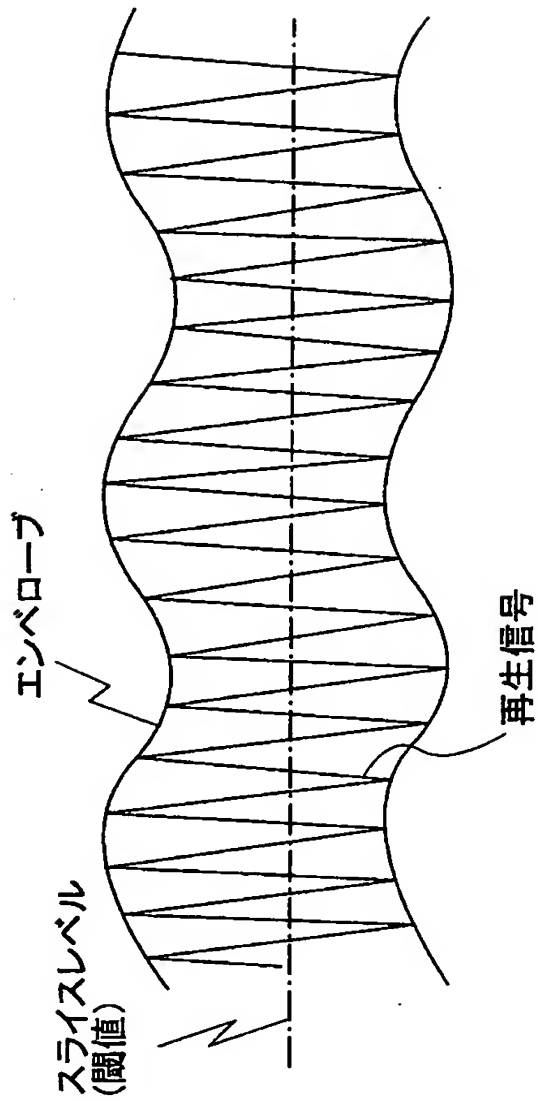
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、再生時のジッタを低減することができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 記録トラッキングオフセット量を可変して光ディスクの複数フレームにテスト記録を行うテスト記録手段 S 2 8 と、複数フレームのテスト記録部分を再生した再生信号のフレーム毎の特性値に基づいて最適記録トラッキングオフセット量を算出する最適記録トラッキングオフセット量算出手段 S 3 0 とを有することにより、記録時に最適なトラッキングオフセットを行うことができ、光ビームがグルーブの中心近くに照射されるのでピットがウォブル周期で影響を受けることを防止でき、再生ジッタの発生を低減することができる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003676]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

氏 名 ティアック株式会社